

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-338300

(43)Date of publication of application : 25.11.1992

(51)Int.Cl.

C02F 11/12

F26B 17/32

F26B 25/22

(21)Application number : 03-204986

(71)Applicant : OKAWARA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 14.05.1991

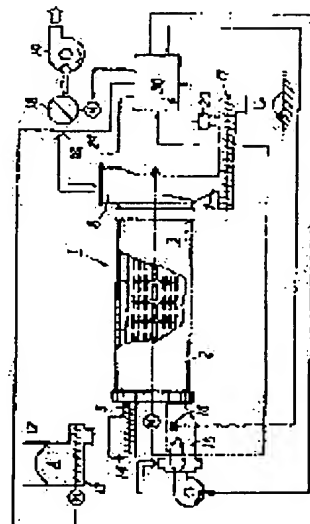
(72)Inventor : KOBAYASHI MASARU  
YAMAZAKI KAZUMASA  
YAMAZAKI HIDEO  
ENDO KAZUYUKI

### (54) METHOD FOR DRYING PASTY MATERIAL BY ROTARY DRYING MACHINE

#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To allow the stable and continuous drying of a pasty material by adjusting the amt. of the pasty material to be charged into a drying chamber from the relation between the temp. of the exhaust gas from the drying chamber and the moisture content of a product subjected to a drying treatment.

**CONSTITUTION:** Sludge A is continuously supplied into the drying chamber 3 and first the moisture content of the product B is measured by an IR absorption type moisture meter 20. The temp. of the exhaust gas is measured by an exhaust gas thermometer 29 and this measured value is sent to a controller 30. Consequently, the temp. of the exhaust gas and the moisture content of the product are compared with the preset prescribed values and the amt. of the pasty material to be charged into the drying chamber or the quantity of the heat to be supplied into the drying chamber is adjusted. Then, whether the rise of the temp. of the exhaust gas is caused by the progression of the drying of the pasty material or by the undrying occurring in the poor dispersibility of the pasty material is judged. A proper handling, such as regulation of the amt. of the pasty material to be charged or the increase or decrease of the quantity of the heat to be supplied is executed in this way.



**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-338300

(43) 公開日 平成4年(1992)11月25日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 0 2 F 11/12

B 7824-4D

F 2 6 B 17/32

F 9140-3L

N 9140-3L

25/22

Z 9140-3L

審査請求 未請求 請求項の数3(全5頁)

(21) 出願番号 特願平3-204986

(22) 出願日 平成3年(1991)5月14日

(71) 出願人 000149310

株式会社大川原製作所

静岡県榛原郡吉田町神戸1235番地

(72) 発明者 小林 賢

静岡県榛原郡吉田町片岡156-7

(72) 発明者 山崎 一正

静岡県藤枝市藤枝1-4-36

(72) 発明者 山崎 日出夫

静岡県榛原郡相良町大寄95-1

(72) 発明者 遠藤 一之

静岡県榛原郡相良町片浜959-1 雇用促進住宅相良宿舎2-506

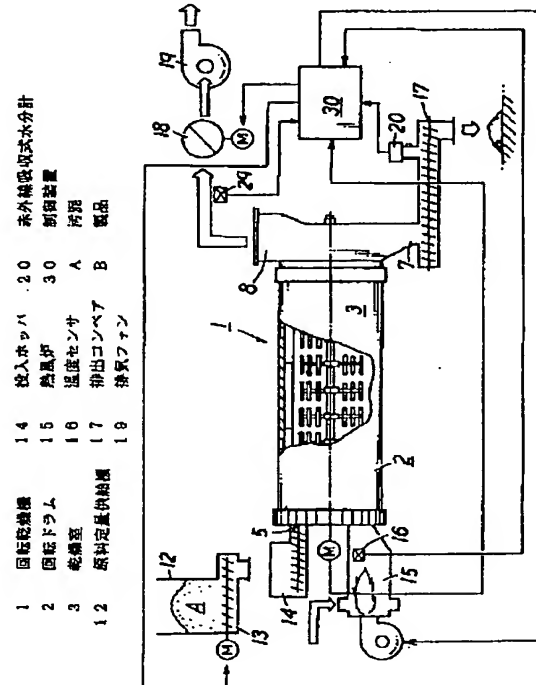
(74) 代理人 弁理士 東山 喬彦

(54) 【発明の名称】 回転乾燥機によるペースト状物質の乾燥方法

(57) 【要約】

【構成】本発明は汚泥等のペースト状物質が乾燥機内での分散性が悪いことから生じる弊害を解決するためになされた回転乾燥機によるペースト状物質の乾燥方法に関するものであって、回転乾燥機1によりペースト状物質を連続的に乾燥する方法において、乾燥室3からの排出ガス温度と乾燥処理された製品Bの水分量との関係から乾燥室3へ投入するペースト状物質の量または乾燥室3へ供給する熱量を調整することを特徴とする。

【効果】排出ガスの温度の上昇が汚泥の乾燥が完了したものによるのか、あるいは汚泥が乾燥せず空気室内を通過した排出ガスによるものなのかを判定でき、特に排出ガスの温度が所定値を越え、製品の水分量も所定値を超えている場合に汚泥の投入量を増加してしまい、余計に乾燥が困難な状況となるような事態を確実に回避できる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転乾燥機によりペースト状物質を連続的に乾燥する方法において、乾燥室からの排出ガス温度と乾燥処理された製品の水分量との関係から乾燥室へ投入するペースト状物質の量を調整することを特徴とする回転乾燥機によるペースト状物質の乾燥方法。

【請求項2】 回転乾燥機によりペースト状物質を連続的に乾燥する方法において、乾燥室からの排出ガス温度と乾燥処理された製品の水分量との関係から乾燥室へ供給する熱量を調整することを特徴とする回転乾燥機によるペースト状物質の乾燥方法。

【請求項3】 乾燥処理された製品の水分量を赤外線吸収式水分計により計測することを特徴とする請求項1または2記載の回転乾燥機によるペースト状物質の乾燥方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【発明の目的】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は回転乾燥機を用いて汚泥、ペースト状食品等のペースト状物質を乾燥する方法

## 【0002】

【発明の背景】 し尿汚泥や下水汚泥は悪臭や水質汚濁等の公害の原因となるため、近年ではこれを回転乾燥機を用いて乾燥処理して有効利用する方法が採られている。このように回転乾燥機を用いて汚泥等のペースト状物質を連続的に乾燥する場合には、従来乾燥室からの排出ガスの温度により汚泥の投入量や供給熱量を調整していた。即ち乾燥室からの排出ガスの温度が所定の温度より上昇する場合には、乾燥室へのペースト状物質の投入量を増加するか、あるいは供給熱量を減少し、また排気温度が所定温度より低下する場合には、乾燥機へのペースト状物質の投入量を減少するか、あるいは供給熱量を増加する方法である。

【0003】 このような調整方法は、一般に乾燥室からの排気温度が上昇することは乾燥機に供給された熱量に対して被乾燥物の量が少なすぎるからであり、排気温度が低下することは逆に乾燥機に供給された熱量に対して被乾燥物の量が多すぎるという理論に基づいてなされるものである。

【0004】 しかし通常はこのような調整方法により管理することができるのであるが、汚泥等のペースト状物質は含水率が高いと粘性も高く、乾燥機内での分散性も悪化するから、このような場合は上記の方法では乾燥ができない場合も生ずる。即ち乾燥機に投入されたペースト状物質の量が多すぎると、乾燥が不十分になりペースト状物質は十分に分散されなくなる。その結果、乾燥室内壁や破碎攪拌翼などにペースト状物質が付着したり、大きな塊を生じて熱風との有効接触面積が減少し、伝熱特性が悪化して乾燥能率は極端に低下する。

2

【0005】 すると乾燥室に吹き込まれた熱風はペースト状物質と十分接触しないで乾燥機内を吹き抜けてしまうので、排気温度は上昇する。このような状態において従来方法による調整が行なわれたときには、排気温度を設定値に保つべく、乾燥機へのペースト状物質の投入量を増加させるか、あるいは供給熱量を減少させるようになっているので、乾燥が進行するどころか乾燥機内でのペースト状物質の付着はますます増加し、一層未乾燥の方向に進んで最悪の場合には乾燥不能になってしまうという問題が存在していた。

## 【0006】

【開発を試みた技術的事項】 本発明はこのような背景に鑑みなされたものであって、乾燥室の排気温度の上昇が上記のような乾燥の進行によるものか、未乾燥に起因するものかどうかを判別し、その結果に応じて適宜の対応をすることで、回転乾燥機によるペースト状物質の乾燥を安定して連続的に行なえるようにした回転乾燥機によるペースト状物質の乾燥方法に関するものである。

## 【0007】

## 【発明の構成】

【目的達成の手段】 即ち本出願に係る第一の発明たる回転乾燥機によるペースト状物質の乾燥方法は、回転乾燥機によりペースト状物質を連続的に乾燥する方法において、乾燥室からの排出ガス温度と乾燥処理された製品の水分量との関係から乾燥室へ投入するペースト状物質の量を調整することを特徴として成るものである。

【0008】 また本出願に係る第二の発明たる回転乾燥機によるペースト状物質の乾燥方法は、回転乾燥機によりペースト状物質を連続的に乾燥する方法において、乾燥室からの排出ガス温度と乾燥処理された製品の水分量との関係から乾燥室へ供給する熱量を調整することを特徴として成るものである。

【0009】 更に本出願に係る第三の発明たる回転乾燥機によるペースト状物質の乾燥方法は、前記要件に加えて乾燥処理された製品の水分量を赤外線吸収式水分計により計測することを特徴として成るものである。これら発明によって前記目的を達成しようとするものである。

## 【0010】

【発明の作用】 本発明では乾燥室からの排出ガス温度に加えて、乾燥処理された製品の水分量をも考慮して乾燥室へ投入するペースト状物質の量あるいは乾燥室へ供給する熱量を調整するようにしたから、排出ガス温度の上昇がペースト状物質の乾燥の進行によるものか、ペースト状物質の分散性の悪さに起因する未乾燥によるものかを判断でき、これによりペースト状物質の投入量の調整や供給熱量の増加減少の適宜の措置を行なうことができる。また乾燥処理された製品の水分量を赤外線吸収式水分計により計測するようにすれば、非接触で連続的に水分量を検知できる。

## 【0011】

【実施例】以下本発明を図示の実施例に基づいて説明する。図1は本発明の方法を実施するための各種装置をフローシートの形式で表したものであって、これに基づいてペースト状物質の一例たる汚泥を乾燥する工程について説明するが、その前に本発明の方法を実施する直接の装置である回転乾燥機の構造について説明する。尚、ペースト状物質とはし尿汚泥、下水汚泥等の汚泥類、果実しぼり粕、蛋白汚泥等の有機スラッジ、その他ペースト状の食品を含むものである。

【0012】回転乾燥機1は図1、2に示すように円筒状の回転ドラム2の内部に乾燥室3が形成され、その内側に乾燥室3の長手方向に延びる破碎攪拌装置4が設けられる。また乾燥室3の一端側には原料供給口5と熱風供給口6とが形成され、一方他端側には製品を排出するための製品排出口7とガス排出口8とが形成される。回転ドラム2は回転する円筒状の部材であって、その内側には複数のリフタ9が長手方向に形成される。また破碎攪拌装置4は、破碎攪拌軸10に対して複数の破碎攪拌翼11を形成して成るものである。

【0013】次にこのような回転乾燥機1によるペースト状物質の乾燥方法について説明する。

#### 1) 原料の供給

まず原料定量供給機12内の汚泥は投入フィーダ13により投入ホッパ14内に移送される。そしてこの投入ホッパ14から回転乾燥機1における原料供給口5を介して原料を乾燥室3内へ供給する。

#### 【0014】ii) 乾燥処理

乾燥室3内へは熱風炉15からの熱風が熱風供給口6を介して供給される。尚、熱風炉15から送られる熱風の温度は、熱風炉15内の温度センサ16によって検知される。また乾燥室3では図3に示すように回転ドラム2が回転することでリフタ9によって汚泥Aがドラム上部へ持ち上げられて落下し、大塊汚泥は途中高速回転している破碎攪拌装置4で細かく破碎される。乾燥表面が更新された汚泥は、熱風と接触しながらドラム下部へ落下し、再びリフタ9によってドラム上部へ持ち上げられるという動作を繰り返す。平均水分が低くなり回転ドラム2の中央に進む頃になると汚泥は小塊となり、回転ドラム2の製品排出口7付近では汚泥は粒状化してカーテン状に落下して最終的に製品排出口7から落下し、排出コンベア17により排出される。また乾燥室3に供給された熱風は、ガス排気口8から排気ダンパ18を介して排気ファン19により排気される。

【0015】尚、排出コンベア17の途中には赤外線吸収式水分計20が設けられ、これにより排出された製品の水分量を測定できるようになっているとともに、その測定結果は制御装置30に送られるようになっている。この赤外線吸収式水分計20について説明すると、このものは基本的には近赤外域の特定波長光は水に著しく吸収され、且つその吸収率は水の多少に依存するという特

性を利用した水分計である。しかし、光の反射率は被測定物質の色、表面状態によって異なり、また受光素子に到達する反射光のエネルギーは測定距離の変動によっても影響を受けるため、光の反射を利用して水分を正確に測定するには水の吸収による反射率の変化以外のすべての影響を排除する必要がある。そこで赤外線吸収式水分計では、吸収波長近傍の水に吸収されにくい波長帯を比較波長光として、被測定物質に吸収波長光と交互に照射し、両波長光の反射エネルギーの比率を求めることにより、水の吸収による反射率の変化のみを測定できるようにしたものである。

【0016】因みにこのような赤外線吸収式水分計20を適用することにより、製品と被接触の状態で連続的な水分測定を行なうことができる。尚、もちろん水分計は赤外線吸収式水分計以外の他の形式のものを適用しても構わない。

【0017】また赤外線吸収式水分計20を設ける位置は、本実施例のものを拡大して示した図4に示すように、水平方向に配置された排出コンベア17のトラフ蓋17aに設ける他、回転乾燥機1の製品排出口7以降に図5(a)に示すようなフライトコンベア21を有する場合には、ケーシング22の側部にフライト部23と連絡する測定部24を形成し、この測定部24の上部に赤外線吸収式水分計20を設けてもよい。尚このような構成を採る場合には赤外線吸収式水分計20とフライト部23から測定部24内に流れ込む製品Bとの距離を一定に保つため、ケーシング22と測定部24との境界にレベル調整板25を設けることができ、また測定部24に流れ込んだ製品Bが直接、下側のフライト部23に流れ込まないようにショートバス防止板26を設けることができる。

【0018】更に製品の移送路に図5(b)に示すように斜めに形成されるシュート27がある場合には、途中に赤外線吸収式水分計20を設け、そのやや上流側には上側から流路の一部をさえぎるショートバス防止板28aを設け、一方やや下流側には下側から流路の一部をさえぎるショートバス防止板28bを設けるようにしてもよい。因みにこのような構造を採用した場合には、二枚のショートバス防止板28a、28bの間での製品Bと赤外線吸収式水分計20との距離を一定に保つことができる。またガス排気口8と排気ファン19の間には、乾燥室3から排出される排出ガスの温度を計測するための排気温度計29が設けられ、その測定結果は制御装置30に送られるようになっている。

#### 【0019】iii) 乾燥条件の制御

以上のようにして汚泥の乾燥処理がなされるのであるが、この乾燥処理は連続的になされるため、汚泥Aは以下のような制御に基づいて原料供給口5から乾燥室3内へ連続的に供給される。まず赤外線吸収式水分計20により製品Bの水分量が測定され、また排気温度計29に

より排出ガスの温度が測定され、この測定値が信号となって制御装置30に送られる。その結果、排出ガスの温度と製品の水分量とがあらかじめ設定された所定値と比較して大きい小さいかによって各々次の制御がなされる

【0020】①排出ガスの温度が所定値を超え、製品の水分量も所定値を超えている場合この場合は汚泥が十分に乾燥されないまま排出ガスが温度上昇しているのであるから、投入フィーダ13へ信号を送りその駆動速度を減じて乾燥室3内への汚泥Aの投入量を減少させるか、乾燥室3へ供給する熱量を増加させればよい。尚、乾燥室3へ供給する熱量を増加させる場合には、乾燥室3へ供給する熱風の温度を上げててもよいし、熱風の吹込み量を増加させてもよい。因みにこのような場合は、従来のように排出ガスの温度のみで制御していたときは汚泥の投入量を増加してしまい、余計に乾燥が困難な状況となるが、本発明の方法は特にこのような場合に特有の効果を有するものである。

【0021】②排出ガスの温度が所定値を超え、製品の水分量は所定値を超えていない場合この場合は汚泥は所定の乾燥処理はなされているが、乾燥する汚泥の量が足りないのであるから、乾燥室3内へ供給する汚泥の量を増加するか、乾燥室3へ供給する熱量を減らしてもよい。尚、乾燥室3へ供給する熱量を減少させる場合には、乾燥室3へ供給する熱風の温度を下げててもよいし、熱風の吹込み量を減少させてもよい。このようにすることによって、過乾燥による燃料等のムダを省くことができる。

【0022】③排出ガスの温度は所定値を超えていないが、製品の水分量は所定量を超えている場合この場合は汚泥が十分に乾燥されていないのであるから、乾燥室3内へ供給する汚泥の量を減少するか、乾燥室3へ供給する熱量を増加してもよい。尚、乾燥室3へ供給する熱量を増加させる方法へ前述したとおりである。

【0023】④排出ガスの温度は所定値を越えず、製品の水分量も所定値を越えていない場合この場合は十分な乾燥処理がなされているから、そのままの状態を維持すればよい。

【0024】

【発明の効果】本発明では乾燥室からの排出ガス温度と乾燥処理された製品の水分量との関係から乾燥室へ投入するペースト状物質の量または乾燥室へ供給する熱量を調整するようにしたから、排出ガスの温度の上昇が汚泥の乾燥が完了したものによるのか、あるいは汚泥が乾燥せず空気室内を通過した排出ガスによるものなのかを判定でき、特に排出ガスの温度が所定値を超え、製品の水分量も所定値を超えている場合に汚泥の投入量を増加してしまい、余計に乾燥が困難な状況となるような事態を確実に回避できる。

【0025】また本発明では乾燥室に供給される熱量に見合ったペースト状物質が投入されることになるので、燃料等のムダを省き効率よく乾燥処理ができるようになる。更に乾燥処理された製品の水分量を赤外線吸収式水分計により計測するようにすれば、非接触で連続的に水分量を検知できる。従って連続的なきめ細かな乾燥機の制御をすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の乾燥方法を適用した回転乾燥機を主体とする各種装置の関係を示すフローシートである。

【図2】回転乾燥機を拡大して示す縦断側面図である。

【図3】同上横断面図である。

【図4】赤外線吸収式水分計の設置状態を示す縦断面図である。

【図5】同上他の二種の設置態様を示す縦断面図である。

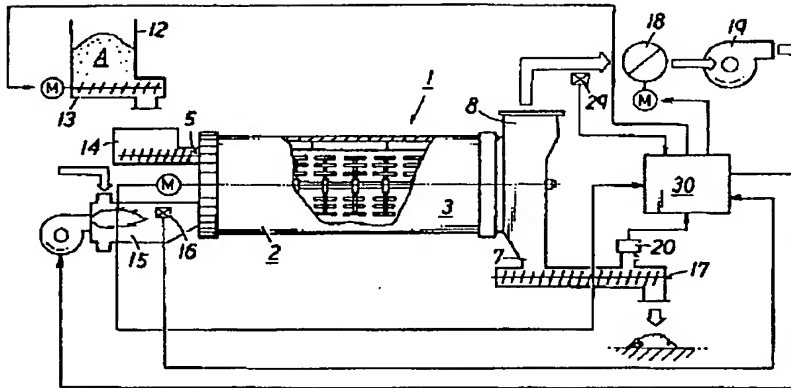
【符号の説明】

- |     |           |
|-----|-----------|
| 1   | 回転乾燥機     |
| 2   | 回転ドラム     |
| 3   | 乾燥室       |
| 4   | 破碎攪拌装置    |
| 5   | 原料供給口     |
| 6   | 熱風供給口     |
| 7   | 製品排出口     |
| 8   | ガス排気口     |
| 9   | リフト       |
| 10  | 破碎攪拌軸     |
| 11  | 破碎攪拌翼     |
| 12  | 原料定量供給機   |
| 13  | 投入フィーダ    |
| 14  | 投入ホッパ     |
| 15  | 熱風炉       |
| 16  | 温度センサ     |
| 17  | 排出コンベア    |
| 17a | トラフ蓋      |
| 18  | 排気ダンパ     |
| 19  | 排気ファン     |
| 20  | 赤外線吸収式水分計 |
| 21  | フライトコンベア  |
| 22  | ケーシング     |
| 23  | フライト部     |
| 24  | 測定部       |
| 25  | レベル調整板    |
| 26  | ショートパス防止板 |
| 27  | シュート      |
| 28a | ショートパス防止板 |
| 28b | ショートパス防止板 |
| 29  | 排気温度計     |
| 30  | 制御装置      |
| 50  | A 汚泥      |

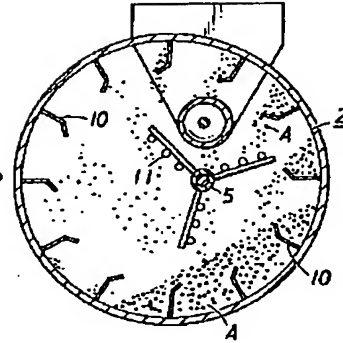
B 製品

【図1】

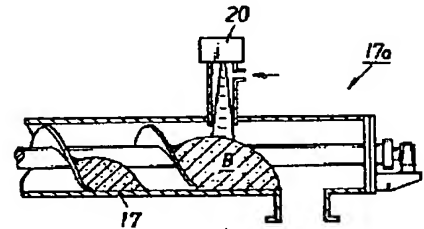
- |            |           |              |
|------------|-----------|--------------|
| 1 回転乾燥機    | 14 投入ホッパー | 20 赤外線吸収式水分計 |
| 2 回転ドラム    | 15 熱風炉    | 30 制御装置      |
| 3 乾燥室      | 16 温度センサ  | A 汚泥         |
| 12 原料定量供給機 | 17 排出コンベア | B 製品         |
|            | 19 排気ファン  |              |



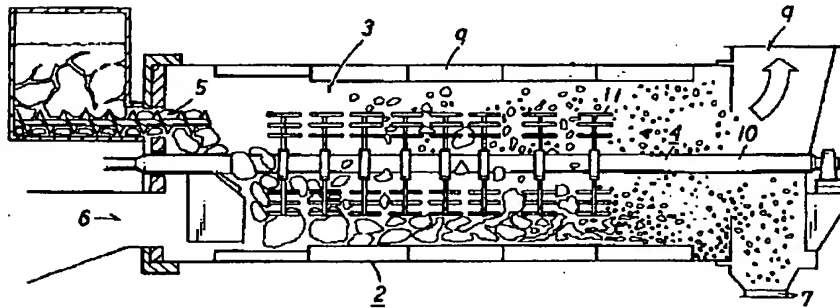
【図3】



【図4】



【図2】



【図5】

